

Loop

Simon Bakken-Jantasuk

20. desember 2022

Innhold

1	Introduksjon	2
1.1	Hensikt	2
1.2	Oppsummering	2
2	Teori	2
3	Fremgangsmåte	3
3.1	Målinger	3
4	Resultat	4
4.1	Python - Teoretisk	4
4.2	Python	4
5	Diskusjon	5
5.1	Konklusjon	5

Figurer

1	Loop (N, normalkraft, G, gravitasjon kraft)	3
---	---	---

Tabeller

1	Høyde (<i>cm</i>)	4
---	-------------------------------	---

1 Introduksjon

1.1 Hensikt

1. Undersøke bevegelsen til et legeme som beveger seg på en loopbane

1.2 Oppsummering

Vi har eksperimentert på flere forskjellige høyder for en kule som skulle gå gjennom en loop.

Utstyr

1. Loopbane
2. Kule
3. Linjal

2 Teori

Vi vet kulen får en kinetisk energi,

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

Og en potensiell energi,

$$V_g = mgh$$

Det vil si at den vil ha en mekanisk energi,

$$E = \frac{1}{2}mv^2 + mgh$$

Dersom vi velger nullnivå som bunnen av loopen, så vil den ha en slutt mekanisk energi

$$E_0 = \frac{1}{2}mv_0^2 + mgh_0$$

Dersom vi antar at det ikke er noe tap av energi,

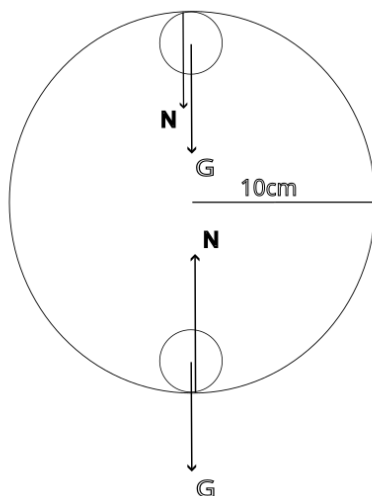
$$E = E_0 \Leftrightarrow \frac{1}{2}mv^2 + mgh = \frac{1}{2}mv_0^2 + mgh_0$$

Det er ingen start kinetisk energi, $\frac{1}{2}mv_0^2$, vi får

$$\frac{1}{2}mv^2 + mgh = mgh_0$$

Vi bestemmer h_0 til å være den høyden vi bestemmer, og h til å være slutt høyden. Denne slutt høyden må være $h = 2r$ for å bevege gjennom hele loopen. Vi løser dermed for h_0 ,

$$(1) : h_0 = \frac{1}{2g}v^2 + 2r$$



Figur 1: Loop (N, normalkraft, G, gravitasjon kraft)

Den minste farten for å gå gjennom hele loopen må være når normal kraften N blir nærme 0

$$\sum F = m \frac{v^2}{r}$$

Hvor,

$$mg = m \frac{v^2}{r}$$

Vi får,

$$v = \sqrt{rg}$$

Ifølge (1), så får vi,

$$h_0 = \frac{rg}{2g} + 2r = \frac{5r}{2}$$

3 Fremgangsmåte

1. Gjør nødvendige målinger for å regne ut hvilken høyde du må slippe legemet fra slik at det akkurat går gjennom loopen. Finn usikkerheten i målingene.
2. Slipp legemet fra forskjellige høyder, og finn høyden som gjør at legemet akkurat går gjennom loopen. Mål denne høyden med usikkerhet.

3.1 Målinger

Radiusen r er målt 10 cm

Masse målt for kulen er 17 g

Tabell 1: Høyde (*cm*)

H_1	41 cm
H_2	42 cm
H_3	43 cm

4 Resultat

4.1 Python - Teoretisk

```
h = [  
    25, # Teoretisk, uten tap av energi  
    41,  
    42,  
    43  
]  
  
avvik = ((max(h) - min(h))/2)  
  
def usikkerhet(absoluttSikkerhet, avvik):  
    return absoluttSikkerhet + avvik  
  
print(usikkerhet(h[0],avvik)) # +  
print(usikkerhet(h[0],-avvik)) # -
```

Output:

```
34  
16
```

4.2 Python

```
h = [  
    41,  
    42,  
    43  
]  
  
avvik = (max(h) - min(h))/2  
  
def usikkerhet(absoluttSikkerhet, avvik):  
    return absoluttSikkerhet + avvik  
  
print(usikkerhet(h[0],avvik)) # +  
print(usikkerhet(h[0],-avvik)) # -
```

Output:

```
41  
40
```

5 Diskusjon

Den største feilkilden blir at vi brukte en kule med masse 27 g og en kule med 17 g. Resultatet blir forvansket. Dette er fordi det virker en friksjon. Legg merke til at den teoretiske delen, så er den teoretiske høyden 25 cm, hvis vi ser bort fra tap av energi. De andre utregningene som kommer etter {41, 42, 43} cm er det som blir målt ut ifra utgangspunktet fra 25 cm. Den andre python koden vil gjøre det samme, men dette vil være usikkerhet med uten friksjon, og er meget nøyaktig.

5.1 Konklusjon

Vi har funnet ut at friksjonen har en stor forskjell på høyden. Det vi har funnet er den minste høyden for at det skal gå gjennom en loop, og den var målt til å være 41 cm. I tillegg til at massen har noe å si for friksjonen. Dersom det var tyngre så er friksjonen mer dersom mer høyde.